

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
29. März 2001 (29.03.2001)

PCT

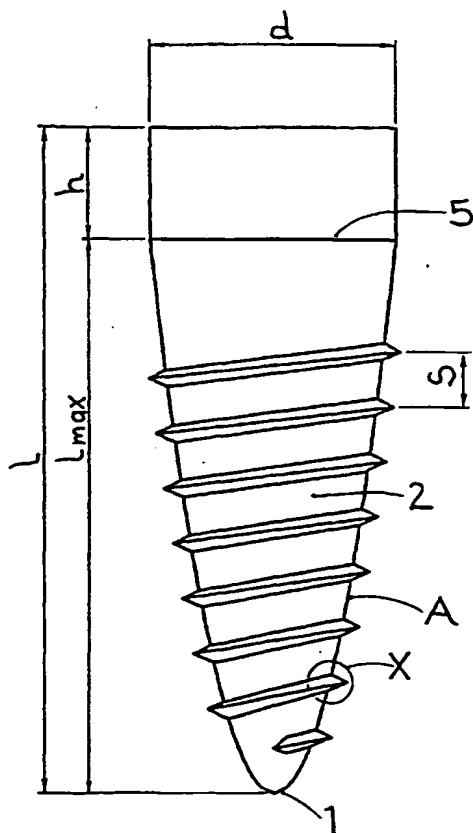
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 01/21091 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: A61C 8/00 (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): JOOS, Ulrich  
[DE/DE]; Gartenstrasse 21, D-48147 Münster (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH99/00452
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
22. September 1999 (22.09.1999) (74) Anwalt: A. BRAUN, BRAUN, HERITIER, ES-  
CHMANN AG; Holbeinstrasse 36-38, CH-4051 Basel  
(CH).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AL, AM, AT, AU,  
AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE,  
DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID,  
IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,  
LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT,  
RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): LIPAT CONSULTING AG [CH/CH]; Steinen-  
graben 22, CH-4051 Basel (CH).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SCREW-TYPE INTRAOSSAL DENTAL IMPLANT

(54) Bezeichnung: SCHRAUBENFÖRMIGES ENOSSALES DENTALIMPLANTAT



(57) Abstract: The screw-type intraosseal dental implant has a bottommost implant tip (1) that is located in the apical area and comprises a root part (2) which extends up to said implant tip (1) and which is intended for insertion into a jaw bone. The implant neck (3) extending up to the coronal area is placed on the root part (2) and is intended for being placed inside the gingivae. The outer thread (4) on the root part (2) is preferably self-cutting. The invention is characterized in that the root part (2) comprises an essentially parabolic outer contour (A) with the implant tip (1) serving as the vertex. The inventive outer contour (A) makes it possible to obtain an improved primary stability and guarantees, to a great extent, the long-term success of the implant.

(57) Zusammenfassung: Das schraubenförmige enossale Dentalimplantat hat eine zuunterst, apikal gelegene Implantatsspitze (1) und eine sich zur Implantatsspitze (1) hin erstreckende Wurzelpartie (2), die zum Einsetzen in einen Kieferknochen bestimmt ist. An die Wurzelpartie (2) setzt nach koronal hin der Implantathals (3) an, der zum Liegen innerhalb der Gingiva bestimmt ist. Das Aussengewinde (4) an der Wurzelpartie (2) ist vorzugsweise selbstschneidend. Charakteristikum ist, dass die Wurzelpartie (2) eine im wesentlichen parabolische Aussenkantur (A) mit der Implantatsspitze (1) als Scheitelpunkt aufweist. Durch die erfindungsgemässe Aussenkantur (A) wird eine verbesserte Primärstabilität erreicht und der Langzeiterfolg des Implantats in höherem Masse gewährleistet.

WO 01/21091 A1



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— Mit internationalem Recherchenbericht.

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## Schraubenförmiges enossales Dentalimplantat

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Dentalimplantat, das zum Einsetzen in den Kieferknochen bestimmt ist und äusserlich ein Gewinde aufweist.

- 5 Insoweit unterscheidet sich das erfindungsgemässe Implantat gattungsmässig von Blatt- und Zylinderimplantaten als den übrigen Formen enossaler Dentalimplantate. Speziell betrifft die Erfindung die äussere Geometrie des Implantats, die Massverhältnisse am Implantatkörper sowie die Kenngrössen des Aussengewindes mit dem Ziel, sowohl die Primär- als auch die Sekundärstabilität zu  
10 verbessern und damit den Langzeiterfolg eingesetzter Implantate zu sichern.

### Stand der Technik

- Zur Verkürzung des Sprachgebrauchs wird bis auf weiteres die Kurzform "Implantat" benutzt, obwohl sich die hiesige Erfindung mit Dentalimplantaten  
15 befasst. Eine Übersicht zu den im Dentalbereich gängigen Implantatformen findet sich bei Spiekermann, H.: Implantologie, Farbatlanten der Zahnmedizin, Georg Thieme Verlag Stuttgart und New York, 1994, Bd. 10, S. 15. Hiernach werden Blatt-, Zylinder- und Schraubenimplantate unterschieden. Die für sehr spezifische Anwendungen möglicherweise vorteilhaften Blattimplantate bleiben  
20 völlig ausser Betracht. Die Zylinderimplantate besitzen einen durchgehenden oder in Stufen abgesetzten zylindrischen Körper. Die Wurzelpartie kann Durchbrüche zur besseren Knochenintegration aufweisen und die am apikalen Ende liegende Implantatspitze hat die Form einer Halbkugel oder einer abgerundeten Kuppe. Die Wurzelpartie hat eine rauhe bis profilierte Oberfläche, welche man  
25 durch Materialauftrag oder -abtrag erzeugt. Der Implantathals bzw. -kopf ist zumeist glatt.

- Die Schraubenimplantate besitzen ein sich zumindest über den wesentlichen Anteil der Wurzelpartie erstreckendes Aussengewinde. Deren Implantatkörper  
30 sind ebenfalls zylindrisch mit einer halbkugelförmigen, abgerundeten, stumpfwinkligen oder parabolischen (s. US 4,626,214) Implantatspitze. Auch leicht konische Formen sind bekannt (s. US 4,713,003). Die Implantathälsen sind am

Übergang von der Wurzelpartie zumeist ebenfalls zylindrisch, während die Köpfe sich nach koronal konisch verjüngen, trompetenförmig erweitern oder einen Aussenvielkant aufweisen.

- 5 Die prinzipiell zylindrische Form der Wurzelpartie hat sich als nicht optimal für die postoperativ gewünschte Primärstabilität des eingesetzten Implantats erwiesen. Ferner ist die Standzeit der Implantate in manchen Fällen unzureichend; das eingesetzte Implantat lockert sich nach wenigen Jahren vorzeitig. Untersuchungen ergaben, dass die vorzeitige Lockerung durch eine Knochenresorption
- 10 um das eingesetzte Implantat herum verursacht wird, welche auf unzureichende Krafteinleitung über die existenten Implantatformen auf den Knochen zurückzuführen ist. Knochendehnungen zwischen 1000 - 4000 microstrains werden als remodellationsrelevant definiert. Unter 1000 microstrains gelten die Werte als
- 15 unterschwellig mit der Folge einer Mineralisationsabnahme und Bindegewebsbildung. Werte über 4000 microstrains gelten als überschwellig mit der Folge einer Knochenresorption (s. Barbier, L. et. al.: Finite element analysis of non-axial versus axial loading of oral implants in the mandible of the dog. in J. Oral Rehabil 1998, 25(11):847-858).

20 Aufgabe der Erfindung

- Angesichts der aufgezeigten Unvollkommenheiten der bis dato bekannten Dentalimplantate liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Implantatform vorzuschlagen, welche dazu beiträgt, die Primärstabilität eingesetzter Implantate zu steigern, so dass das Implantat für die postoperativen Arbeiten beim Aufbau der
- 25 Suprastrukturen und im Gebrauch durch den Patienten zeitlich sofort belastbar ist. Als sofortige Belastbarkeit gilt die unmittelbar nach dem Implantieren erreichte Primärstabilität. Es versteht sich aber, vor einer tatsächlichen Belastung des Implantats ist es unter Umständen von Vorteil, einige Tage der wesentlichsten Wundheilphase abzuwarten. Ferner soll mittels einer optimierten Implantat-
- 30 form die natürliche Krafteinleitung in den Knochen - vergleichbar wie bei einem echten Zahn - erhalten bleiben und dadurch der Langzeiterfolg in höherem Masse gesichert werden.

Übersicht über die Erfindung

Das Dentalimplantat besitzt eine zuunterst, apikal gelegene Implantatspitze und eine sich zur Implantatspitze hin erstreckenden Wurzelpartie, die zum Einsetzen in den Kieferknochen bestimmt ist. An die Wurzelpartie setzt der sich nach

5 koronal erstreckende Implantathals an, welcher im implantierten Zustand innerhalb der Gingiva zu liegen kommt. Zumindest anteilig über die Wurzelpartie ist das Implantat mit einem Aussengewinde versehen, das selbstschneidend sein kann. Das Wesensmerkmal besteht darin, dass die Wurzelpartie eine im Prinzip parabolische Aussenkontur mit der Implantatspitze als Scheitelpunkt aufweist.

10

Die nachstehende Beschreibung bezieht sich auf bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung.

Die Wurzelpartie und der Implantathals grenzen an einer theoretischen Kammlinie aneinander, wobei die Wurzelpartie die sich in axialer y-Richtung erstreckende maximale Länge  $l_{\max}$  aufweist. An der Kammlinie hat die Wurzelpartie den sich in radialer x-Richtung erstreckenden maximalen Radius  $r_{\max}$ . In einem kartesischen x-y-Koordinatensystem eingeordnet und mit der Implantatspitze in dessen Ursprung positioniert, folgt die parabolische Aussenkontur der

20 Beziehung  $l_y = K \cdot 4r_x^2$ , mit:

$l_y \rightarrow$  als den jeweiligen Ordinatenwert;

$r_x \rightarrow$  dem zugehörigen Abszissenwert; und

$K \rightarrow$  als Konstante, die sich aus der Beziehung  $K = l_{\max} : 4r_{\max}^2$  ergibt.

25 Der maximale Radius  $r_{\max}$  beträgt zwischen 1.0 mm und 3.0 mm; vorzugsweise liegt er im Bereich von 1.5 mm bis 2.0 mm. Die maximale Länge  $l_{\max}$  der Wurzelpartie korreliert mit der Steigung des Aussengewindes, wobei letzteres mit Abstand vor der Kammlinie endet. Der Abstand beträgt vorzugsweise 1.0 mm bis 4.0 mm. Dieser Abstand wird durch die Stärke der kortikalen Durchtrittszone

30 am marginalen Knochen und der Länge des Implantats definiert. Um eine optimale Krafteinleitung in diesem Bereich in den Knochen zu gewährleisten, wird der Abstand des Aussengewindes von der Kammlinie mit zunehmender Wurzel-

länge grösser. Überdies trägt der Abstand dazu bei, den sehr kritischen Eintritt von Bakterien in das Implantatbett auszuschliessen.

Die Gewindezähne haben an der Wurzelpartie eine sich in die y-Richtung erstreckende Höhe im Bereich von 0.3 mm und eine sich in x-Richtung erstreckende Länge im Bereich von 0.25 mm bis 0.5 mm. Mit zunehmender maximaler Länge der Wurzelpartie nimmt die Länge der Gewindezähne ab.

Das Implantat besteht aus bioverträglichem Material mit geeigneten Festigkeits-  
eigenschaften. Hierfür kommen Titan, Titanbasis-Legierungen, andere Metalle  
oder Metallegierungen, Keramik, Glaskeramik oder keramik-ähnliche Materialien  
sowie biokompatible Kunststoffe in Betracht. Die Wurzelpartie hat eine rauhe  
Oberfläche, welche z.B. plasma- oder keramik-beschichtet ist oder z.B. einer  
chemischen, elektro-chemischen, mechanischen oder Laserbehandlung unter-  
zogen wurde. Ein aus Titan oder einer Titanbasis-Legierung bestehender  
Implantathals ist poliert. Auch kann der Implantathals mit Keramik oder mit  
keramik-ähnlichem Material oder mit Hydroxylapatit beschichtet sein. Der Im-  
plantathals hat eine in y-Richtung bemessene Höhe im Bereich von 2.0 mm und  
ist zylindrisch oder nach koronal trompetenförmig bzw. konisch erweitert oder  
verengt. Das Dentalimplantat ist wahlweise als sogenanntes ein- oder zweipha-  
siges Implantat anwendbar.

#### Kurzbeschreibung der beigefügten Zeichnungen

Es zeigen:

- Figur 1 - ein erfindungsgemässes Implantat in der Frontansicht;  
Figur 2 - das Implantat gemäss Figur 1 im x-y-Koordinatensystem; und  
Figur 3 - das Detail X aus Figur 1 in der Vergrösserung.

#### Ausführungsbeispiel

Mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen erfolgt nachstehend die detaillierte Beschreibung eines Ausführungsbeispiels zum erfindungsgemässen Dentalimplantat.

Das Implantat hat zuunterst die apikal gelegene Implantatspitze 1, zu der sich von koronal die Wurzelpartie 2 erstreckt, welche zum Einsetzen in den Kieferknochen bestimmt ist. Oben an die Wurzelpartie 2 grenzt an der theoretischen Kammlinie 5 der sich nach koronal erstreckende Implantathals 3 an, welcher zum Liegen innerhalb der Gingiva bestimmt ist. Von der Implantatspitze 1 bis unterhalb der Kammlinie 5 ist die Wurzelpartie 2 mit einem Aussengewinde 4 versehen, das vorzugsweise selbstschneidend ist und die Steigung S besitzt. Das Aussengewinde 4 endet mit Abstand unterhalb der Kammlinie 5; der Abstand liegt vorzugsweise im Bereich von 1.0 mm bis 4.0 mm. Die Wurzelpartie 2 hat eine im wesentlichen parabolische Aussenkontur A mit der Implantatspitze 1 als Scheitelpunkt.

Am Implantat lassen sich folgende Masse definieren:

- l** → als Gesamtlänge, mit z.B. 12.0 mm, die sich in axialer y-Richtung, auf der Ordinatenachse, erstreckt;
- l<sub>max</sub>** → als Anteil der Gesamtlänge l und maximale Länge der Wurzelpartie 2;
- h** → als Anteil der Gesamtlänge l und Höhe des Implantathalses 3;
- r<sub>max</sub>** → als sich in radialer x-Richtung, auf der Abszissenachse, erstreckender maximaler Radius der Wurzelpartie 2 an der Kammlinie 5;
- d** → als Nenndurchmesser des Implantats, der sich aus  $2 \cdot r_{\max}$  ergibt;
- g<sub>h</sub>** → als die sich in y-Richtung erstreckende Höhe der Gewindezähne 40 des Aussengewindes 4 auf der Wurzelpartie 2; und
- g<sub>l</sub>** → als die sich in x-Richtung erstreckende Länge der Gewindezähne 40.

Setzt man das Implantat mit seiner parabolischen Aussenkontur A in ein kartesisches x-y-Koordinatensystem und positioniert hierbei die Implantatspitze 1 im Ursprung des Koordinatensystems, so folgt die Aussenkontur A der Beziehung  $l_y = K \cdot 4r_x^2$ . Hierbei stellen dar:

- l<sub>y</sub>** → den jeweiligen Ordinatenwert für die Bildung der Aussenkontur A;
- r<sub>x</sub>** → den zum Ordinatenwert l<sub>y</sub> zugehörigen Abszissenwert; und;
- K** → als Konstante, die sich aus der Beziehung  $K = l_{\max} : 4r_{\max}^2$  ergibt.

Der maximale Radius  $r_{\max}$  beträgt zwischen 1.0 mm und 3.0 mm, und liegt vorzugsweise im Bereich von 1.5 mm bis 2.0 mm. Damit ergeben sich beispielhaft bei einem angenommenen  $r_{\max} = 2.0$  mm (Nenndurchmesser des Implantats  $d = 4.0$  mm) folgende Werte für die Konstante  $K$  sowie für die Beziehungen zur Bestimmung der Ordinatenwerte  $l_y$  und Abszissenwerte  $r_x$  der Aussenkontur **A**:

Länge $l_{\max}$ der Wurzelpartie [mm]	$l_y ; r_x$	Konstante $K$
6	$l_y = K \cdot 4r_x^2$	0.375
8	$l_y = K \cdot 4r_x^2$	0.500
10	$l_y = K \cdot 4r_x^2$	0.625
12	$l_y = K \cdot 4r_x^2$	0.750
14	$l_y = K \cdot 4r_x^2$	0.875
16	$l_y = K \cdot 4r_x^2$	1.000

Die maximale Länge  $l_{\max}$  der Wurzelpartie **2** korreliert mit der Steigung **S** des Aussengewindes **(4)**.

Damit ergeben sich beispielhaft bei einem angenommenen  $r_{\max} = 2.0$  mm (Nenndurchmesser des Implantats  $d = 4.0$  mm) und angenommenen maximalen Längen  $l_{\max}$  folgende Relationen zur Steigung (**S**) des Aussengewindes **4**:

Länge $l_{\max}$ der Wurzelpartie [mm]	Steigung ( <b>S</b> ) [mm]
6	0.65
8	1.00
10	1.00
14	1.00
16	1.00

Das Aussengewinde **(4)** an der Wurzelpartie **(2)** mit seinen Gewindezähnen **(40)** weist z.B. folgende Werte auf:

- eine sich in die y-Richtung erstreckende Höhe  $g_h$  der Gewindezähne **40** im Bereich von 0.3 mm; und
- eine sich in x-Richtung erstreckende Länge  $g_l$  der Gewindezähne **40** im Bereich von 0.25 mm bis 0.5 mm.



Mit zunehmender maximaler Länge  $l_{\max}$  der Wurzelpartie 2 nimmt die Länge  $g_i$  der Gewindezähne 40 ab.

- 5 Damit ergeben sich beispielhaft bei einem angenommenen  $r_{\max} = 2.0$  mm (Nenndurchmesser des Implantats  $d = 4.0$  mm) folgende Werte für das Aussengewinde 4 mit seinen Gewindezähnen 40:

Länge $l_{\max}$ der Wurzelpartie [mm]	Höhe $g_h$ der Gewindezähne [mm]	Länge $g_i$ der Gewindezähne [mm]
6	0.30	0.40
8	0.30	0.40
10	0.30	0.30
14	0.30	0.25
16	0.30	0.25

- 10 Das Implantat besteht aus bioverträglichem Material mit adäquaten Festigkeits-eigenschaften. Hierfür kommen Titan, Titanbasis-Legierungen, andere Metalle, deren Legierungen, Keramik, Glaskeramik oder keramik-ähnliche Materialien sowie biokompatible Kunststoffe in Betracht. Die Wurzelpartie 2 weist eine
- 15 z.B. chemisch, elektro-chemisch, mechanisch oder mittels Laser behandelt ist. Eine vorteilhafte Oberflächenstruktur für die Wurzelpartie 2 ist Erfindungsgegenstand der PCT-Patentpublikation WO 99/13700. Der Implantathals 3 kann aus Titan, einer Titanbasis-Legierung, einem anderen bioverträglichem Metall bzw. Legierung bestehen und wird dann vorteilhafterweise poliert sein. Der Implantat-
- 20 hals 3 könnte mit Keramik, Glaskeramik, keramik-ähnlichem Material, Hydroxylapatit, Kunststoff oder metallisch beschichtet werden.

- Der Implantathals 3 hat eine in y-Richtung bemessene Höhe  $h$  im Bereich von z.B. 2.0 mm. Er ist zylindrisch oder erweitert sich bzw. verengt sich nach koronal
- 25 trompetenförmig oder konisch.

Patentansprüche

## 1. Dentalimplantat mit:

- a) einer zuunterst, apikal gelegenen Implantatspitze (1);
- 5 b) einer sich zur Implantatspitze (1) hin erstreckenden Wurzelpartie (2), die zum Einsetzen in einen Kieferknochen bestimmt ist;
- c) einem an die Wurzelpartie (2) ansetzenden, sich nach koronal erstreckenden Implantathals (3), der zum Liegen innerhalb der Gingiva bestimmt ist; und
- 10 d) einem Aussengewinde (4), dadurch gekennzeichnet, dass
- e) die Wurzelpartie (2) eine im wesentlichen parabolische Aussenkontur (A) mit der Implantatspitze (1) als Scheitelpunkt aufweist.

2. Dentalimplantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- 15 a) die Wurzelpartie (2) und der Implantathals (3) an einer theoretischen Kammlinie (5) aneinandergrenzen;
- b) die Wurzelpartie (2) die sich in axialer y-Richtung erstreckende maximale Länge ( $l_{\max}$ ) aufweist;
- c) die Wurzelpartie (2) an der Kammlinie (5) den sich in radialer x-Richtung
- 20 erstreckenden maximalen Radius ( $r_{\max}$ ) aufweist;
- d) die parabolische Aussenkontur (A) in einem kartesischen x-y-Koordinatensystem eingeordnet, mit der Implantatspitze (1) im Ursprung positioniert, der Beziehung  $l_y = K \cdot 4r_x^2$  folgt; wobei
- e) ( $l_y$ ) den jeweiligen Ordinatenwert und ( $r_x$ ) den zugehörigen Abszissenwert
- 25 darstellt; und
- f) die Konstante (K) sich aus der Beziehung  $K = l_{\max} : 4r_{\max}^2$  ergibt.

3. Dentalimplantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

- 30 dass der maximale Radius ( $r_{\max}$ ) zwischen 1.0 mm und 3.0 mm beträgt, vorzugsweise im Bereich von 1.5 mm bis 2.0 mm liegt.

4. Dentalimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) das Aussengewinde (4) selbstschneidend ist;
- b) die maximale Länge ( $l_{\max}$ ) der Wurzelpartie (2) mit der Steigung (S) des Aussengewindes (4) korreliert;
- c) das Aussengewinde (4) mit Abstand vor der Kammlinie (5) endet, vorzugsweise im Abstand im Bereich von 1.0 mm bis 4.0 mm; und
- d) der Abstand sich mit zunehmender maximaler Länge ( $l_{\max}$ ) der Wurzelpartie (2) vergrößert.

5. Dentalimplantat nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die maximale Länge ( $l_{\max}$ ) der Wurzelpartie (2) und die Steigung (S) des Aussengewindes (4) bei einem Radius ( $r_{\max}$ ) = 2.00 mm, wie folgt miteinander korrelieren:

Länge ( $l_{\max}$ ) der Wurzelpartie (2) [mm]	Steigung (S) [mm]
6	0.65
8	1.00
10	1.00
14	1.00
16	1.00

6. Dentalimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Aussengewinde (4) mit seinen Gewindezähnen (40) folgende Werte aufweist:

- a) die Gewindezähne (40) haben an der Wurzelpartie (2) eine sich in die y-Richtung erstreckende Höhe ( $g_h$ ) im Bereich von 0.3 mm; und
- b) die Gewindezähne (40) haben in x-Richtung eine Länge ( $g_l$ ) im Bereich von 0.25 mm bis 0.5 mm.

7. Dentalimplantat nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) mit zunehmender maximaler Länge ( $l_{\max}$ ) der Wurzelpartie (2) die Länge ( $g_l$ ) der Gewindezähne (40) abnimmt; und

- b) das Aussengewinde (4) mit seinen Gewindezähnen (40) bei einem Radius ( $r_{\max}$ ) = 2.00 mm folgende Werte aufweist:

Länge ( $l_{\max}$ ) der Wurzelpartie [mm]	Höhe ( $g_h$ ) der Gewindezähne [mm]	Länge ( $g_l$ ) der Gewindezähne [mm]
6	0.30	0.40
8	0.30	0.40
10	0.30	0.30
14	0.30	0.25
16	0.30	0.25

- 5                    8. Dentalimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) das Implantat aus bioverträglichem Material mit adäquaten Festigkeitseigenschaften, wie Titan, Titanbasis-Legierungen, anderen Metallen, deren Legierungen, Keramik, Glaskeramik, keramik-ähnlichem Material oder Kunststoff besteht; und  
 10                    b) die Wurzelpartie (2) eine raue Oberfläche aufweist, welche plasma- oder keramik-beschichtet sein kann bzw. chemisch, elektro-chemisch, mechanisch oder mittels Laser behandelt sein kann.

- 15                    9. Dentalimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Implantathals (3)

- a) aus Titan, einer Titanbasis-Legierung, einem anderen bioverträglichem Metall oder dessen Legierung besteht und poliert ist; oder  
 b) mit Keramik, Glaskeramik, keramik-ähnlichem Material, Hydroxylapatit,  
 20                    Kunststoff oder metallisch beschichtet ist.

10. Dentalimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) der Implantathals (3) eine in y-Richtung bemessene Höhe (h) im Bereich  
 25                    von 1.0 mm bis 3.0 mm aufweist; und  
 b) der Implantathals (3) zylindrisch oder nach koronal trompetenförmig bzw. konisch erweitert oder verengt ist.

Fig. 1

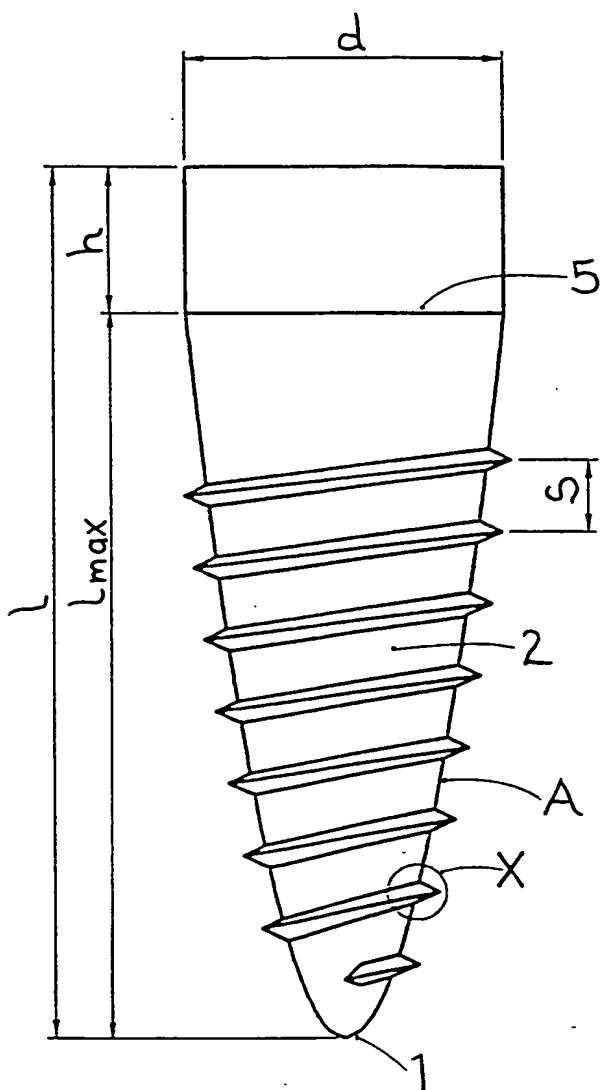


Fig. 2

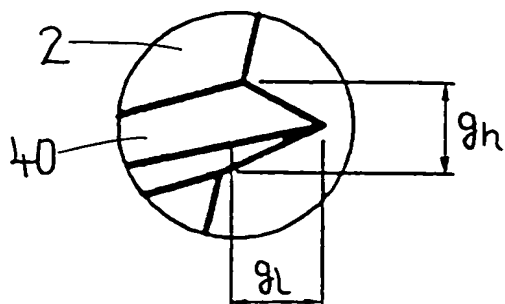
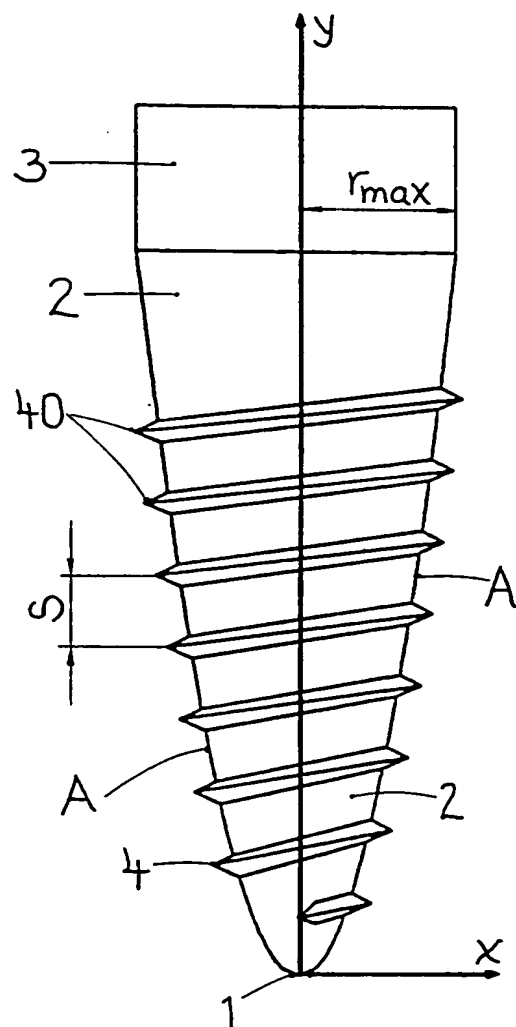


Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 99/00452

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61C8/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 40 41 378 A (MOISIADIS STAVROS DR) 25 June 1992 (1992-06-25) column 2, line 48 - column 3, line 2 column 3, line 26 - line 30 figure 1	1-10
X	DE 195 45 014 A (LAUKS ROBERT) 5 June 1997 (1997-06-05) column 2, line 17 - line 36; figure 2	1,2
X	NL 8 200 711 A (DRS ULRICH RUDOLPH QUAST) 16 September 1983 (1983-09-16) page 3, line 30 - page 4, line 6; figure 2	1,2

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 May 2000

Date of mailing of the international search report

17/05/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Salvignol, A

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 99/00452

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4041378    A	25-06-1992	NONE	
DE 19545014    A	05-06-1997	NONE	
NL 8200711    A	16-09-1983	NONE	

## Patent Claims

1. A dental implant with:
  - a) a bottommost implant tip (1) located at the apex;
  - b) a root part (2) which extends to the implant tip (1) and is intended to be fitted in a jawbone;
  - c) adjoining the root part (2), an implant neck (3) which extends in the coronal direction and is intended to lie inside the gingiva; and
  - d) an outer thread (4), characterized in that
  - e) the root part (2) has a substantially parabolic outer contour (A) with the implant tip (1) as vertex.
2. The dental implant as claimed in claim 1, characterized in that
  - a) the root part (2) and the implant neck (3) adjoin each other on a theoretical ridge line (5);
  - b) the root part (2) has the maximum length ( $l_{\max}$ ) extending in the axial y-direction;
  - c) the root part (2) at the ridge line (5) has the maximum radius ( $r_{\max}$ ) extending in the radial x-direction;
  - d) the parabolic outer contour (A), placed in a cartesian system of x-y coordinates, with the implant tip (1) positioned at the origin, follows the equation  $l_y = K \cdot 4r_x^2$ , where
  - e) ( $l_y$ ) represents the respective ordinate value and ( $r_x$ ) represents the associated abscissa value; and
  - f) the constant (K) results from the equation:
$$K = l_{\max} : 4r_{\max}^2.$$
3. The dental implant as claimed in claim 1 or 2,



characterized in that the maximum radius ( $r_{\max}$ ) is between 1.0 mm and 3.0 mm, preferably lying in the range of from 1.5 mm to 2.0 mm.

- 5    4.    The dental implant as claimed in one of claims 1 through 3, characterized in that
- a) the outer thread (4) is self-cutting;
- b) the maximum length ( $l_{\max}$ ) of the root part (2) correlates with the pitch (S) of the outer
- 10        thread (4);
- c) the outer thread (4) ends at a distance from the ridge line (5), preferably at a distance in the range of from 1.0 mm to 4.0 mm; and
- d) the distance becomes greater as the maximum
- 15        length ( $l_{\max}$ ) of the root part (2) increases.
5.    The dental implant as claimed in claim 4, characterized in that the maximum length ( $l_{\max}$ ) of the root part (2) and the pitch (S) of the outer
- 20        thread (4), given a radius ( $r_{\max}$ ) = 2.00 mm, correlate with one another as follows:

Length ( $l_{\max}$ ) of root part (2) [mm]	Pitch (S) [mm]
6	0.65
8	1.00
10	1.00
14	1.00
16	1.00

- 25    6.    The dental implant as claimed in one of claims 1 through 5, characterized in that the outer thread (4) with its thread teeth (40) has the following values:
- a) at the root part (2), and extending in the y-direction, the thread teeth (40) have a height
- 30        ( $g_h$ ) in the region of 0.3 mm; and
- b) in the x-direction, the thread teeth (40) have a length ( $g_l$ ) in the range of from 0.25 mm to

0.5 mm.

7. The dental implant as claimed in claim 6, characterized in that
- 5 a) the length ( $g_1$ ) of the thread teeth (40) decreases as the maximum length ( $l_{\max}$ ) of the root part (2) increases; and
- b) the outer thread (4) with its thread teeth (40) has, given a radius ( $r_{\max}$ ) = 2.00 mm, the
- 10 following values:

Length ( $l_{\max}$ ) of root part [mm]	Height ( $g_h$ ) of thread teeth [mm]	Length ( $g_1$ ) of thread teeth [mm]
6	0.30	0.40
8	0.30	0.40
10	0.30	0.30
14	0.30	0.25
16	0.30	0.25

8. The dental implant as claimed in one of claims 1 through 7, characterized in that
- 15 a) the implant is made of biocompatible material having suitable stability properties, for example titanium, titanium-based alloys, other metals, their alloys, ceramic, glass ceramic, ceramic-like material or plastic; and
- 20 b) the root part (2) has a rough surface which can be plasma-coated or ceramic-coated or can be treated chemically, electrochemically, mechanically or by laser.
- 25 9. The dental implant as claimed in one of claims 1 through 8, characterized in that the implant neck (3)
- a) is made of titanium, a titanium-based alloy or another biocompatible metal or its alloy and is
- 30 polished; or

b) is coated with ceramic, glass ceramic, ceramic-like material, hydroxyapatite, plastic or metal.

- 5 10. The dental implant as claimed in one of claims 1 through 9, characterized in that
- a) measured in the y-direction, the implant neck (3) has a height (h) in the range of from 1.0 mm to 3.0 mm; and
- 10 b) the implant neck (3) is cylindrical or is widened or narrowed in a trumpet shape or conically in the coronal direction.

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>UL-LIP 5 WO</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/CH 99/ 00452</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>22/09/1999</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)
Anmelder <b>LIPAT CONSULTING AG et al.</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

**A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 A61C8/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 A61C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 40 41 378 A (MOISIADIS STAVROS DR) 25. Juni 1992 (1992-06-25) Spalte 2, Zeile 48 - Spalte 3, Zeile 2 Spalte 3, Zeile 26 - Zeile 30 Abbildung 1 ---	1-10
X	DE 195 45 014 A (LAUKS ROBERT) 5. Juni 1997 (1997-06-05) Spalte 2, Zeile 17 - Zeile 36; Abbildung 2 ---	1,2
X	NL 8 200 711 A (DRS ULRICH RUDOLPH QUAST) 16. September 1983 (1983-09-16) Seite 3, Zeile 30 - Seite 4, Zeile 6; Abbildung 2 -----	1,2

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"G" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Mai 2000

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/05/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Salvignol, A

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 99/00452

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4041378	A	25-06-1992	NONE	
DE 19545014	A	05-06-1997	NONE	
NL 8200711	A	16-09-1983	NONE	

## PATENT COOPERATION TREATY

10028001

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

To:

A. BRAUN, BRAUN, HERITIER,  
ESCHMANN AG  
Holbeinstrasse 36-38  
CH-4051 Basel  
Switzerland

Date of mailing (day/month/year) 23 janvier 2003 (23.01.03)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference UL-LIP 5 WO	
International application No. PCT/CH99/00452	International filing date (day/month/year) 22 septembre 1999 (22.09.99)

## 1. The following indications appeared on record concerning:

☐ the applicant    ☐ the inventor    ☒ the agent    ☐ the common representative

## Name and Address

A. BRAUN, BRAUN, HERITIER,  
ESCHMANN AG  
Austrasse 24  
CH-4051 Basel  
Switzerland

## State of Nationality

## State of Residence

## Telephone No.

+41 61 295 57 00

## Facsimile No.

+41 61 271 52 68

## Teleprinter No.

## 2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person    ☐ the name    ☐ the address    ☐ the nationality    ☐ the residence

## Name and Address

A. BRAUN, BRAUN, HERITIER,  
ESCHMANN AG  
Holbeinstrasse 36-38  
CH-4051 Basel  
Switzerland

## State of Nationality

## State of Residence

## Telephone No.

+41 61 295 57 00

## Facsimile No.

+41 61 271 52 68

## Teleprinter No.

RECEIVED

MAR 14 2003

## 3. Further observations, if necessary:

TECHNOLOGY CENTER AG

## 4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office    ☐ the designated Offices concerned  
☐ the International Searching Authority    ☒ the elected Offices concerned  
☐ the International Preliminary Examining Authority    ☐ other:

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer  Céline Faust (Fax 338-8995)
Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Telephone No. (41-22) 338 9729

## PATENT COOPERATION TREATY

10/088001

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING  
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and  
Administrative Instructions, Section 422)

To:

A. BRAUN, BRAUN, HERITIER,  
ESCHMANN AG  
Austrasse 24  
CH-4051 Basel  
SUISSERECEIVED  
OCT - 9 2002

TECHNOLOGY CENTER R3700

Date of mailing (day/month/year) 20 août 2002 (20.08.02)	<b>IMPORTANT NOTIFICATION</b>
Applicant's or agent's file reference UL-LIP 5 WO	
International application No. PCT/CH99/00452	International filing date (day/month/year) 22 septembre 1999 (22.09.99)

## 1. The following indications appeared on record concerning:

☐ the applicant
 ☐ the inventor
 ☒ the agent
 ☐ the common representative

## Name and Address

A. BRAUN, BRAUN, HERITIER,  
ESCHMANN AG  
Holbeinstrasse 36-38  
CH-4051 Basel  
Switzerland

## State of Nationality

## State of Residence

## Telephone No.

+41 61 295 57 00

## Facsimile No.

+41 61 271 52 68

## Teleprinter No.

## 2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person
 ☐ the name
 ☒ the address
 ☐ the nationality
 ☐ the residence

## Name and Address

A. BRAUN, BRAUN, HERITIER,  
ESCHMANN AG  
Austrasse 24  
CH-4051 Basel  
Switzerland

## State of Nationality

## State of Residence

## Telephone No.

+41 61 295 57 00

## Facsimile No.

+41 61 271 52 68

## Teleprinter No.

## 3. Further observations, if necessary:

## 4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office
 ☐ the designated Offices concerned  
☐ the International Searching Authority
 ☒ the elected Offices concerned  
☐ the International Preliminary Examining Authority
 ☐ other:
The International Bureau of WIPO  
34, chemin des Colombettes  
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

## Authorized officer

Christine Carrié

Telephone No.: (41-22) 338.83.38



Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

10088001 7

Applicant's or agent's file reference DH-lipat5WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/CH99/00452	International filing date (day/month/year) 22 September 1999 (22.09.99)	Priority date (day/month/year) 22 September 1999 (22.09.1999)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC A61C 8/00		<b>RECEIVED</b> NOV - 5 2002
Applicant LIPAT CONSULTING AG		TECHNOLOGY CENTER R3700

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.
- ☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 4 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 11 April 2001 (11.04.01)	Date of completion of this report 18 December 2001 (18.12.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/CH99/00452

## 1. Basis of the report

## 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
pages 1-7, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages 1-11, filed with the letter of 01 October 2001 (01.10.2001)
- ☒ the drawings:  
pages 1/1, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.  
PCT/CH 99/00452

**VII. Certain defects in the international application**

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

3. Contrary to PCT Rule 5.1(a)(ii), the description does not cite D1.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/CH 99/00452

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

- DE-A-40 41 378 (D1) discloses a dental prosthesis according to the preamble of Claim 1. Said prosthesis did not optimally introduce forces into the jawbone. The invention thus addressed the problem of improving the introduction of forces into the jawbone.

This problem is solved in that the root portion has a parabolic shape over its entire external contour up to the transition to the prosthesis neck. The prosthesis neck comes to rest in the gingiva and the entire root portion in the jawbone.

Consequently, the invention differs from the device known from D1, where the cylindrical neck section is taken deeper into the jawbone so that the introduction of force there is not optimal.

The characterizing feature of Claim 1 is thus novel and cannot be easily derived from the prior art.

Such a device is also clearly industrially applicable, and so all the requirements of PCT Article 33(2) to (4) have been satisfied.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT**

International application No.

PCT/CH 99/00452

2. The features listed in dependent Claims 2-11 relate especially to embodiments of the device according to Claim 1, and so, in conjunction with Claim 1, they also satisfy the requirements of PCT Article 33(2) to (4).

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

REC'D 20 DEC 2001

WIPO

PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

T14



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts DH-lipat5WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/CH99/00452	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 22/09/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 22/09/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK A61C8/00		
Anmelder LIPAT CONSULTING AG et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
  - ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  11/04/2001	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  18.12.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Hedels, B  Tel. Nr. +49 89 2399 2329  

**I. Grundlag des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteil** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

1-7                      ursprüngliche Fassung

**Patentansprüche, Nr.:**

1-11                      eingegangen am                      01/10/2001    mit Schreiben vom    27/09/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/1                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:  
☐ Ansprüche,      Nr.:  
☐ Zeichnungen,      Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-11
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-11
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-11
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

**VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung**

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:  
**siehe Beiblatt**



1. Ein Dentalimplantat gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 ist aus der DE-40 41 378 (D1) bekannt.

Bei dem bekannten Implantat war die Einleitung der Kräfte in den Kieferknochen nicht optimal. Der Erfindung lag daher die Aufgabe zugrunde, die Krafteinleitung in den Kieferknochen zu verbessern.

Dieses Problem wird dadurch gelöst, daß die Wurzelpartie die parabolische Ausbildung über ihre gesamte Aussenkontur bis hin zum Übergang zum Implantathals aufweist. Der Implantathals kommt dabei in der Gingiva zum Liegen und die gesamte Wurzelpartie im Kieferknochen.

Damit unterscheidet sich die Erfindung von der aus D1 bekannten Vorrichtung, bei der der zylindrische Halsabschnitt tiefer bis in den Kieferknochen geführt ist, so daß dort die Krafteinleitung nicht optimal ist.

Das kennzeichnende Merkmal von Anspruch 1 ist daher neu und kann nicht in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik abgeleitet werden.

Eine derartige Vorrichtung ist auch ohne weiteres gewerblich anwendbar, so daß alle Erfordernisse von Art. 33(2)-(4) PCT erfüllt sind.

2. Die in den abhängigen Ansprüchen 2-11 angegebenen Merkmale betreffen besondere Ausführungsformen der Vorrichtung nach Anspruch 1, so daß diese in Verbindung mit Anspruch 1 ebenfalls die Erfordernisse von Art. 33(2)-(4) PCT erfüllen.

3. D1 hätte zusätzlich in der Beschreibung angegeben werden sollen (Regel 5.1 a) ii)).

## Patentansprüche

### 1. Dentalimplantat mit:

- a) einer zuunterst, apikal gelegenen Implantatspitze (1);
- 5 b) einer sich zur Implantatspitze (1) hin erstreckenden Wurzelpartie (2), die zum Einsetzen in einen Kieferknochen bestimmt ist und die eine parabolische Aussenkontur (A) mit der Implantatspitze (1) als Scheitelpunkt aufweist;
- c) einem an die Wurzelpartie (2) ansetzenden, sich nach koronal erstreckenden Implantathals (3), der zum Liegen innerhalb der Gingiva bestimmt ist; und
- 10 d) einem an der Wurzelpartie (2) vorgesehenen Aussengewinde (4),  
dadurch gekennzeichnet, dass
- e) die Wurzelpartie (2) die parabolische Aussenkontur (A) über ihre gesamte
- 15 Länge ( $l_{\max}$ ) hinweg bis hin zu einer theoretischen Kammlinie (5) aufweist, an welcher sie an den Implantathals (3) angrenzt.

### 2. Dentalimplantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) das an der Wurzelpartie (2) vorgesehene Aussengewinde eine zu der
- 20 parabolischen Aussenkontur (A) der Wurzelpartie (2) parallel verlaufende Aussenkontur aufweist und
- b) in einem Abstand von 1 mm bis 4 mm von der Kammlinie (5) endet.

### 3. Dentalimplantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

- 25 dass
- a) die Wurzelpartie (2) an der Kammlinie (5) einen sich in radialer x-Richtung erstreckenden maximalen Radius ( $r_{\max}$ ) aufweist;
- b) die parabolische Aussenkontur (A) in einem kartesischen x-y-Koordinatensystem eingeordnet, mit der Implantatspitze (1) im Ursprung positioniert, der
- 30 Beziehung  $l_y = K \cdot 4r_x^2$  folgt; wobei
- c)  $l_y$  den jeweiligen Ordinatenwert und  $r_x$  den zugehörigen Abszissenwert darstellt; und

- 9 -

d) die Konstante  $K$  sich aus der Beziehung  $K = l_{\max} : 4r_{\max}^2$  ergibt.

4. Dentalimplantat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der maximale Radius ( $r_{\max}$ ) zwischen 1 mm und 3 mm beträgt, vorzugsweise im Bereich von 1.5 mm bis 2 mm liegt.

5. Dentalimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) das Aussengewinde (4) selbstschneidend ist;
- 10 b) die Länge ( $l_{\max}$ ) der Wurzelpartie (2) mit der Steigung (S) des Aussengewindes (4) korreliert;
- c) das Aussengewinde (4) mit einem Abstand im Bereich von 1 mm bis 4 mm vor der Kammlinie (5) endet, wobei
- d) der Abstand mit zunehmender Länge ( $l_{\max}$ ) der Wurzelpartie (2) grösser ist.

15

6. Dentalimplantat nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge ( $l_{\max}$ ) der Wurzelpartie (2) und die Steigung (S) des Aussengewindes (4) bei einem maximalen Radius ( $r_{\max}$ ) = 2 mm, wie folgt miteinander korrelieren:

20

Länge ( $l_{\max}$ ) der Wurzelpartie (2) [mm]	Steigung (S) [mm]
6	0.65
8	1
10	1
14	1
16	1

7. Dentalimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Aussengewinde (4) mit seinen Gewindezähnen (40) folgende Werte aufweist:

- 25 a) die Gewindezähne (40) haben an der Wurzelpartie (2) eine sich in die y-Richtung erstreckende Höhe ( $g_h$ ) im Bereich von 0.3 mm; und
- b) die Gewindezähne (40) haben in x-Richtung eine Länge ( $g_l$ ) im Bereich von

- 10 -

0.25 mm bis 0.5 mm.

8. Dentalimplantat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) mit zunehmender Länge ( $l_{\max}$ ) der Wurzelpartie (2) die Länge ( $g_l$ ) der Gewindezähne (40) kleiner ist; und
- b) das Aussengewinde (4) mit seinen Gewindezähnen (40) bei einem maximalen Radius ( $r_{\max}$ ) = 2 mm folgende Werte aufweist:

Länge ( $l_{\max}$ ) der Wurzelpartie [mm]	Höhe ( $g_h$ ) der Gewindezähne [mm]	Länge ( $g_l$ ) der Gewindezähne [mm]
6	0.3	0.4
8	0.3	0.4
10	0.3	0.3
14	0.3	0.25
16	0.3	0.25

9. Dentalimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) das Implantat aus bioverträglichem Material mit adäquaten Festigkeitseigenschaften, wie Titan, Titanbasis-Legierungen, anderen Metallen, deren Legierungen, Keramik, Glaskeramik, keramik-ähnlichem Material oder Kunststoff besteht; und
- b) die Wurzelpartie (2) eine raue Oberfläche aufweist, welche plasma- oder keramik-beschichtet ist oder chemisch, elektro-chemisch, mechanisch oder mittels Laser behandelt ist.

10. Dentalimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Implantathals (3)

- a) aus Titan, einer Titanbasis-Legierung, einem anderen bioverträglichen Metall oder dessen Legierung besteht und poliert ist; oder
- b) mit Keramik, Glaskeramik, keramik-ähnlichem Material, Hydroxylapatit, Kunststoff oder metallisch beschichtet ist.

11. Dentalimplantat nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch

gekennzeichnet, dass

- a) der Implantathals (3) eine in y-Richtung bemessene Höhe (h) im Bereich von 1 mm bis 3 mm aufweist; und
- b) der Implantathals (3) zylindrisch oder nach koronal trompetenförmig bzw.  
5 konisch erweitert oder verengt ist.